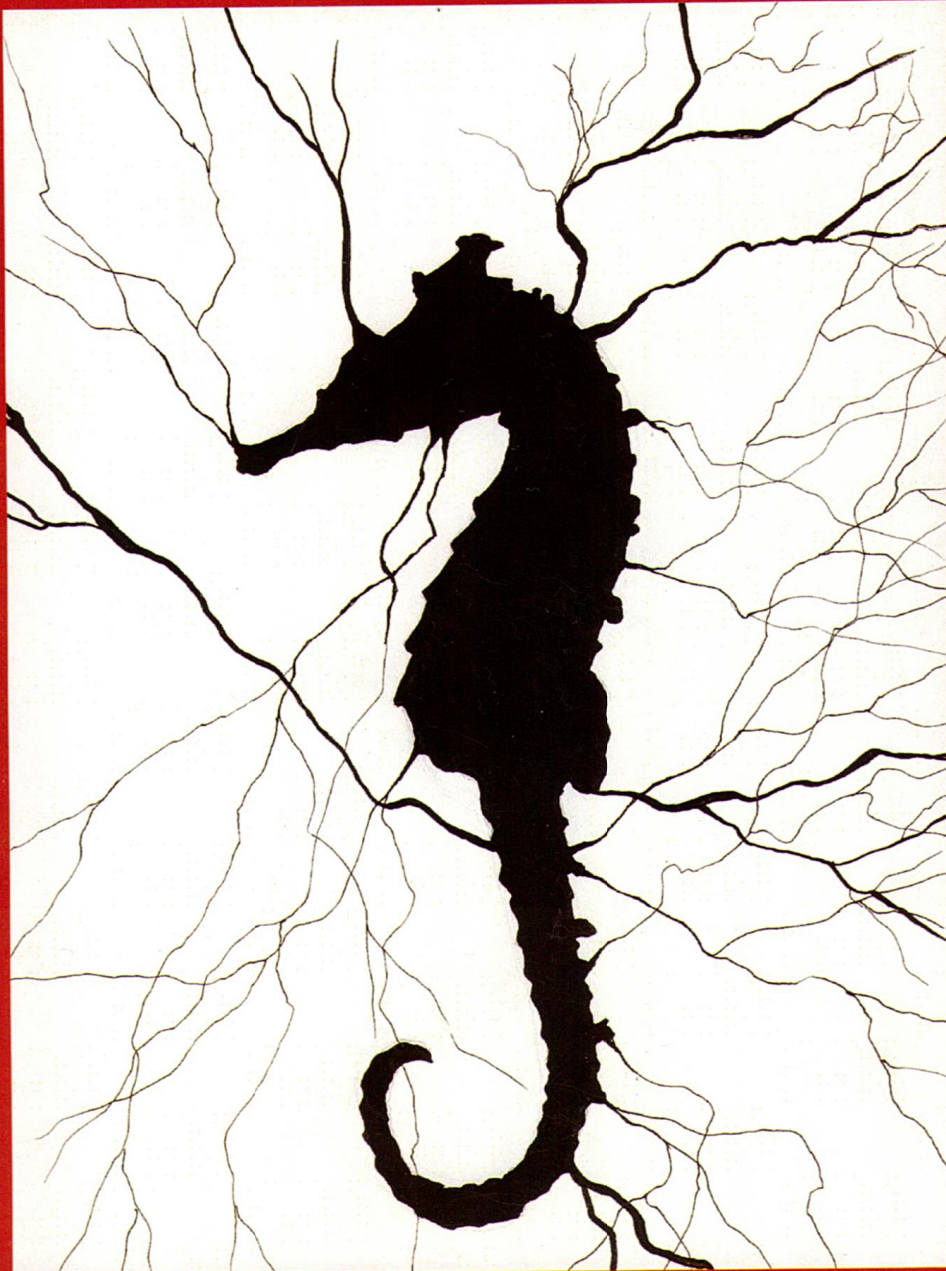


Чернінський А.О., Кравченко В.І., Комаренко В.І.

АНАТОМІЯ І ФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Навчальний посібник для студентів



КИЇВ 2013

Зміст

Передмова	4
Тема 1. Вступ до предмету. Загальні анатомічні поняття.....	5
Тема 2. Будова нервової тканини, загальні принципи організації нервової системи	8
Тема 3. Еволюція нервової системи	13
Тема 4. Загальний план будови нервової системи людини	21
Тема 5. Будова спинного мозку	28
Тема 6. Будова стовбуру головного мозку	42
Тема 7. Будова мозочка.....	57
Тема 8. Будова проміжного мозку	63
Тема 9. Будова кінцевого мозку.....	75
Тема 10. Будова автономної нервової системи	89
Тема 11. Фізіологія нервової клітини.....	95
Тема 12. Поширення збудження нейроном	101
Тема 13. Фізіологія синаптичної передачі.....	102
Тема 14. Фізіологія нервових центрів.....	110
Питання для підготовки до модульної контрольної роботи (теми 1-3).....	119
Питання для підготовки до модульної контрольної роботи (теми 4-7).....	121
Питання для підготовки до модульної контрольної роботи (теми 8-10).....	127
Питання для підготовки до модульної контрольної роботи (теми 11-14).....	132
Рекомендована література	136

Передмова

Навчальна дисципліна "Анатомія і фізіологія нервової системи" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" за напрямом "соціальна робота", «соціальна педагогіка», «психологія», є базовою для вивчення дисциплін "фізіологія центральної нервової системи та вищої нервової діяльності", "зоопсихологія", "відчуття і сприйняття", "психофізіологія", "нейропсихологія" тощо.

Мета навчальної дисципліни "Анатомія і фізіологія нервової системи" – ознайомити студентів з закономірностями організації нервової системи людини, сформувати уявлення про основні механізми її функціонування. При вивченні предмета слід пам'ятати, що функціонування нервової системи є основою формування психічних явищ, а процеси функціонування нервових структур значною мірою визначаються їх будовою і взаємозв'язками. Тому, вивчаючи анатомію і фізіологію нервової системи, студенти повинні звертати увагу на особливості будови різних відділів нервової системи та сформувати цілісне уявлення про її організацію.

Завданням дисципліни є сформувати уявлення про еволюційні процеси, які привели до формування нервової системи, про організацію нервової системи людини та механізми її діяльності.

Предметом навчальної дисципліни "анатомія і фізіологія нервової системи" є будова нервової системи людини, еволюційні процеси, які призвели до саме такої її організації та функції як окремих нервових клітин, так і їх угруповань. Під час вивчення дисципліни наводяться базові відомості про функції основних частин нервової системи і те, які процеси обумовлює їх будова.

Вимоги до знань і вмінь. В результаті опанування даної дисципліни у студентів повинні сформуватись чітке уявлення про особливості будови нервової тканини і основного типу її клітин – нейронів; особливості будови основних структур центральної нервової системи; механізми функціонування окремих нейронних клітин та нервових мереж.

Завдяки роботі з даним посібником студенти повинні **вміти** охарактеризувати особливості будови нервової системи людини; розрізняти на рисунках, схемах, анатомічних препаратах основні частини і структури нервової системи людини; описувати особливості взаємозв'язків різних нервових структур; пояснювати яким чином функціонують нервові клітини.

Структура і завдання навчального посібника

Даний навчальний посібник розроблений за типом робочого зошита. Він містить теоретичні відомості, рисунки, схеми і таблиці, які ілюструють особливості будови і зв'язків основних частин нервової системи людини, особливості будови нервової системи різних тварин. Анатомічні терміни подаються у відповідності до Українського стандарту Міжнародної анатомічної номенклатури. Робота з посібником може проводитися як під час аудиторних занять під контролем викладача, так і студентами самостійно.

Посібник розділений на чотири змістові частини. У першій розглядається будова нервової тканини та загальні принципи її організації у різних тварин, що покликано створити уявлення про еволюційний розвиток нервової системи. Друга частина присвячена будові спинного мозку та стовбуру головного мозку. Третя частина дає уявлення про будову проміжного і кінцевого відділів головного мозку. Остання частина описує механізми функціонування нейронів та їх об'єднань. Теми супроводжуються словником анатомічних термінів українською і латинською мовами, а також завданнями різного ступеню складності для контролю засвоєння знань.

Посібник адресований студентам, що вивчають анатомію та фізіологію нервової системи людини, здобуваючи освіту за напрямками підготовки "психологія", "соціальна робота", «соціальна педагогіка». Він також може бути корисним при вивченні анатомії і фізіології людини студентами біологічних та медичних спеціальностей.

Тема 1. Вступ до предмету. Загальні анатомічні поняття

В анатомії для дослідження та описання будови і топографії органів чи систем органів розглядають організм людини у тривимірному просторі. Для цього через тіло людини, яка знаходиться у вертикальному положенні, умовно проводять три взаємоперпендикулярні площини: фронтальну, сагітальну та горизонтальну.

Фронтальна площина характеризується тим, що проходить через тіло вертикально збоку-вбік та паралельно лобу (*frons, frontis* – лоб). Вона поділяє тіло на передній та задній відділи. Часто для визначення положення органів людини терміни «передній» (*anterior*) та «задній» (*posterior*) замінюють синонімами «черевний» або «вентральний» (*ventralis*, від *venter* – живіт) і «спинний» або «дорсальний» (*dorsalis*, від *dorsum* – спина) відповідно.

Сагітальна площина – ще одна вертикальна площина, яка, на відміну від попередньої, розтинає тіло людини у передньо-задньому напрямку. Такий напрямок проведення площини співпадає з напрямком стріли, яка пронизує тіло. Тому і назву ця площина отримала від слова *sagitta* – стріла. Дві вертикальні площини, фронтальна та сагітальна, проходять перпендикулярно одна-одній.

Сагітальна площина проходить через середину тіла та ділить її на дві симетричні частини - праву (*dexter*) та ліву (*sinister*). Тому вона має ще одну назву – **серединна (медіанна) площина**. Паралельно сагітальній площині проходять парасагітальні площини.

Третю площину, **горизонтальну**, проводять через тіло людини горизонтально. Таким чином, ця площина проходить під прямим кутом як до фронтальної, так і до сагітальної площин. Як наслідок, тіло ділиться на верхній (*superior*) та нижній (*inferior*) відділи.

Описані три площини можуть бути проведеними через будь-яку точку людини. Тому кількість площин може бути довільною.

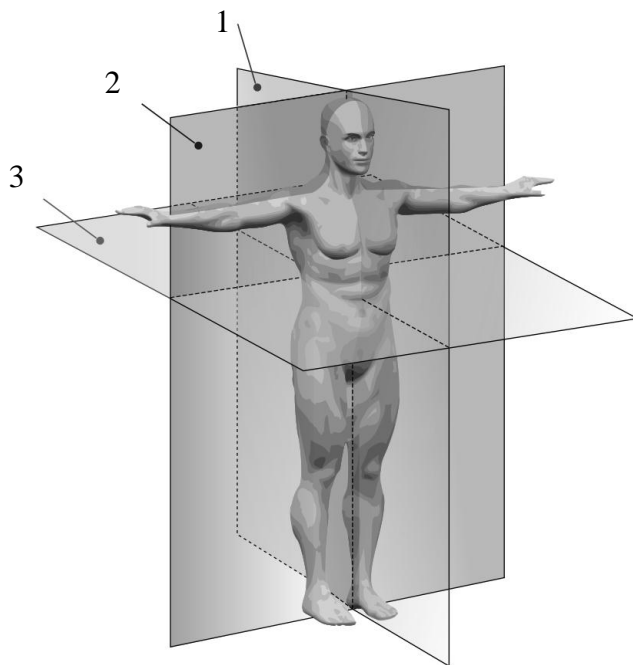
Відповідно до площин можна виділити напрямки або осі, які дозволяють зорієнтувати органи відносно положення тіла. **Вертикальна вісь** направлена удовж тіла людини, яка стоїть. По цій осі розташовується хребет та органи, які лежать удовж нього, зокрема, спинний мозок. Слід зазначити, що вертикальна вісь за напрямком співпадає з **поздовжньою віссю**. Остання також орієнтована уздовж тіла людини *незалежно* від її положення або удовж кінцівки (верхньої чи нижньої), або удовж органу (спинний мозок, стовбур мозку), у якого довгі розміри переважають над іншими розмірами. **Фронтальна чи поперечна вісь** за напрямком співпадає з фронтальною площиною. Ця вісь проходить через тіло справа-наліво або зліва-направо. **Сагітальна вісь** має передньо-задній напрямок, як і сагітальна площина.

Для позначення положення органів чи частин тіла використовують цілу низку анатомічних термінів:

- **медіальний** або **присередній** (*medialis*, від *medianum* - середина) - якщо орган (органи) лежать ближче до серединної площини;
- **латеральний** або **бічний** (*lateralis*, від *lateris* – бік) - якщо орган розміщений далі від серединної площини;
- **проміжний** (*intermedius*) - якщо орган лежить між двома сусідніми утвореннями;
- **краніальний** (*cranialis*, від грец. *kranion* – череп, голова) - якщо орган розташований ближче до голови, до головного кінця по поздовжній осі тіла;
- **каудальний** (*caudalis*, від *cauda* – хвіст), якщо орган лежить по поздовжній осі тіла ближче до хвостового (крижового) відділу хребта;
- **ростральний** (*ostralis*, від *rostrum* – дзьоб, морда) - якщо орган лежить попереду, ближче до носа;
- **проксимальний** (*proximalis*, від *proximus* – ближній) - якщо орган чи частина тіла розташовані ближче до центру тіла чи до його медіанної площини;
- **дистальний** (*distalis*, від *disto* – віддаляюсь) - якщо орган розташований далі від центру тіла чи його медіанної площини;

- **базальний** (*basalis*, від грец. *basis* – основа) основний - той, що відноситься до основи, розташований в основі;
- **базилярний** (*basilaris*) - той, що відноситься до основи головного мозку.

Завдання 1.1: на основі теоретичного матеріалу підписати назви площин перерізів на рис. 1.1.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 1.1. Анатомічні площини

Завдання 1.2: користуючись анатомічними термінами з рис. 1.2., охарактеризувати положення в тілі людини серця, стопи, передпліччя, спинного і головного мозку.

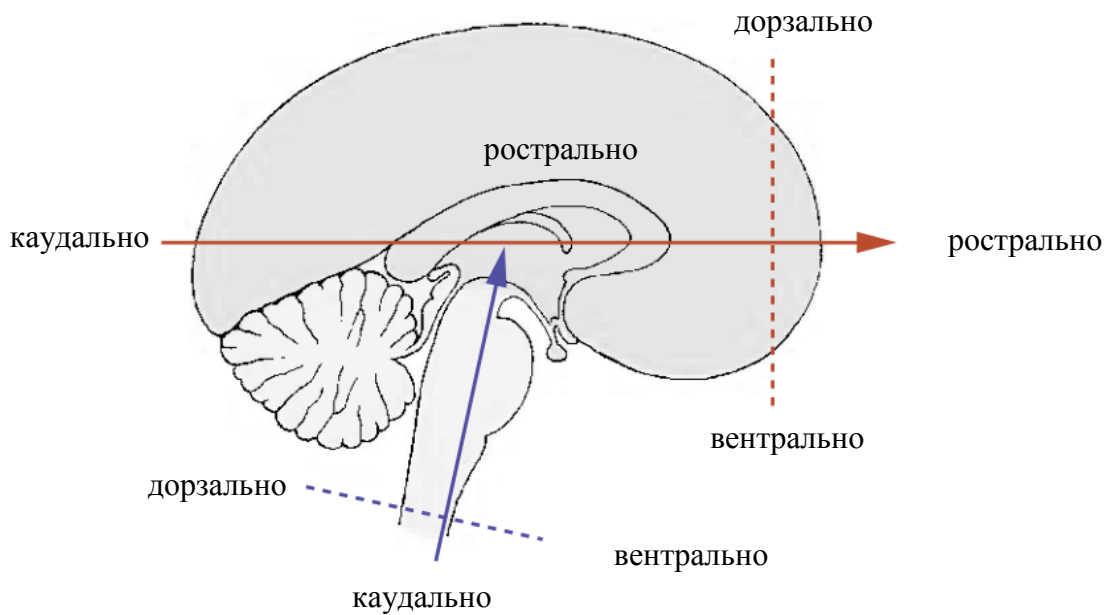


Рис. 1.2. Схематичне зображення значень деяких анатомічних термінів

Основні анатомічні терміни до теми 1:

Латинська назва <i>Nomina generalia</i>	Українська назва <i>Загальні терміни</i>
Verticalis	Вертикальний
Horizontalis	Горизонтальний
Medianus	Серединний
Coronalis	Вінцевий
Sagittalis	Сагітальний, стріловий
Dexter	Правий
Sinister	Лівий
Transversalis	Поперечний
Medialis	Присередній, медіальний
Intermedius	Проміжний
Lateralis	Бічний, латеральний
Anterior	Передній
Posterior	Задній
Ventralis	Передній, черевний, вентральний
Dorsalis	Задній, спинний, дорсальний
Frontalis	Фронтальний, лобний
Occipitalis	Потиличний
Superior	Верхній
Inferior	Нижній
Cranialis	Верхній, краніальний
Caudalis	Нижній, каудальний
Rostralis	Ростральний
Apicalis	Верхівковий
Basalis	Базальний
Basilaris	Базилярний
Medius	Середній
Transversus	Поперековий
Longitudinalis	Поздовжній
Axialis	Осьовий, аксіальний
Superficialis	Поверхневий
Profundus	Глибокий
Proximalis	Проксимальний
Distalis	Дистальний
Centralis	Центральний
Peripheralis	Периферичний
Plana frontalia	Фронтальна площина
Plana horizontalia (transversalia)	Горизонтальна (поперечна) площина
Plana sagittalia	Стрілова (сагітальна) площина

Тема 7. Будова мозочка

Теоретичні питання.

Загальна будова мозочка. Будова кори мозочка. Структура аферентних та еферентних зв'язків відділів мозочка. Роль мозочка у координації рухової діяльності організму людини. Функціональні порушення при пошкодженні різних відділів мозочка.

Мозочок – структура головного мозку, задіяна у координації рухів та розподілі м'язового тону.

Загальна будова.

В головному мозку людини мозочок розташований дорзально позаду довгастого мозку і варолієвого мосту. В його будові виділяють дві симетричні **півкулі** і непарну структуру між ними – **червяк**. Червяк мозочка поділяється на такі складові: вершина, схил, листок, горб, піраміда, язичок червяка. Поверхня мозочка утворює численні вузькі заглиблення, формуючи **листки мозочка**. На межі між великим мозком і мозочком знаходиться **клаптико-вузликова частка**, відділена від основної частини мозочка **задньо-бічною щілиною**. Основна частина мозочка ділиться **передньою щілиною** на **передню і задню частки**. Сіра речовина мозочка формує кору, яка вкриває його поверхню, а також глибинні ядра. Ядра мозочка: **присереднє** (ядро вершини), **міжпозиційні** ядра (заднє або кулясте, переднє або коркоподібне) і найбільше за розмірами – **зубчасте**. Зв'язок мозочка з іншими відділами нервової системи здійснюється через провідні шляхи, які формують три пари **ніжок мозочка**: верхню, середню і нижню.

Будова кори мозочка.

У корі мозочка виділяють три шари: **молекулярний** (найбільш зовнішній), **Пуркіньевий** (середній) та **зернистий** (внутрішній). Виділяють п'ять основних типів клітин кори мозочка. У молекулярному шарі містяться **зірчасті і кошикові клітини**. Середній шар представлений великими тілами **нейронів Пуркіньє**. Дендрити цих клітин простягаються у молекулярний шар, де формують синаптичні контакти з іншими клітинами. Аксони нейронів Пуркіньє виходять за межі кори мозочка, переважна більшість їх контактує з нейронами глибинних ядер мозочка. Зернистий шар містить численні **зернисті клітини**, а також **клітини Гольджі**. Аксони зернистих клітин піднімаються до молекулярного шару, де утворюють довгі **паралельні волокна**.

Аферентні входи до кори мозочка представлені волокнами двох типів. **Ліаноподібні волокна** – це аксони нейронів нижнього оливного ядра, які контактують з тілами і дендритами нейронів Пуркіньє. Проекції інших мозкових структур представлені **мохоподібними волокнами**, які закінчуються на зернистих клітинах.

Структура зв'язків мозочка.

Виділяють три основні джерела аферентної інформації, яка надходить до мозочка: присінок (вестибулярний апарат), спинний мозок і кора великих півкуль. Ці ж структури є основними місцями проекцій мозочкових нейронів. За особливостями філогенетичного розвитку та характером аферентних і еферентних зв'язків виділяють три функціональні області мозочка: стародавній або **присінкомозочок**, давній або **спинномозкомозочок**, новий або **мостомозочок**.

Присінкомозочок представлений клаптико-вузликовою часткою. Вона отримує переважно вестибулярну інформацію як від прямих аферентів присінку, так і від присінкових ядер стовбуру головного мозку. Еференти присінкомозочка прямують переважно до присінкових ядер.

Спинномозкомозочок представлений передньою часткою півкуль мозочка і верхньою частиною червяка (його вершиною). Він отримує інформацію від пропріорецепторів скелетних м'язів, яка надходить по спинномозково-мозочковим шляхам. Такі проекції організовані соматотопічно (формують карту тіла). Також ця частина мозочка має двосторонні соматотопічні зв'язки з соматосенсорною корою. Інформація від м'язів верхніх

кінцівок і верхньої частини тулуба поступає через задній спинномозкомозочковий шлях (формується аксонами нейронів заднього грудного ядра спинного мозку). Інформація від м'язів ший через шийні спинномозкові нерви надходить до додаткового клиноподібного ядра довгастого мозку, звідки передається до спинномозкомозочка. Інформація від спинномозковооливарного шляху поступає до додаткового оливного ядра, звідки передається до червяка і присередніх ділянок півкуль передньої частки мозочка.

Мостомозочок представлений задньою часткою півкуль і нижньою частиною червяка. Він отримує інформацію про моторні команди від кори великих півкуль, яка переключається через моторні ядра моста. Окрім зазначених, мозочок отримує збудження від сітчастого утвору стовбура. Такі проєкції є дифузними і не мають соматотопічної організації.

Еферентні зв'язки мозочка прямують переважно до тих же структур, звідки надходить аферентне збудження. Вплив мозочка на мотонейрони спинного мозку є опосередкованим через присінкові, сітчасті та червоні ядра стовбуру головного мозку. Еферентні волокна проходять переважно у верхній ніжці мозочка.

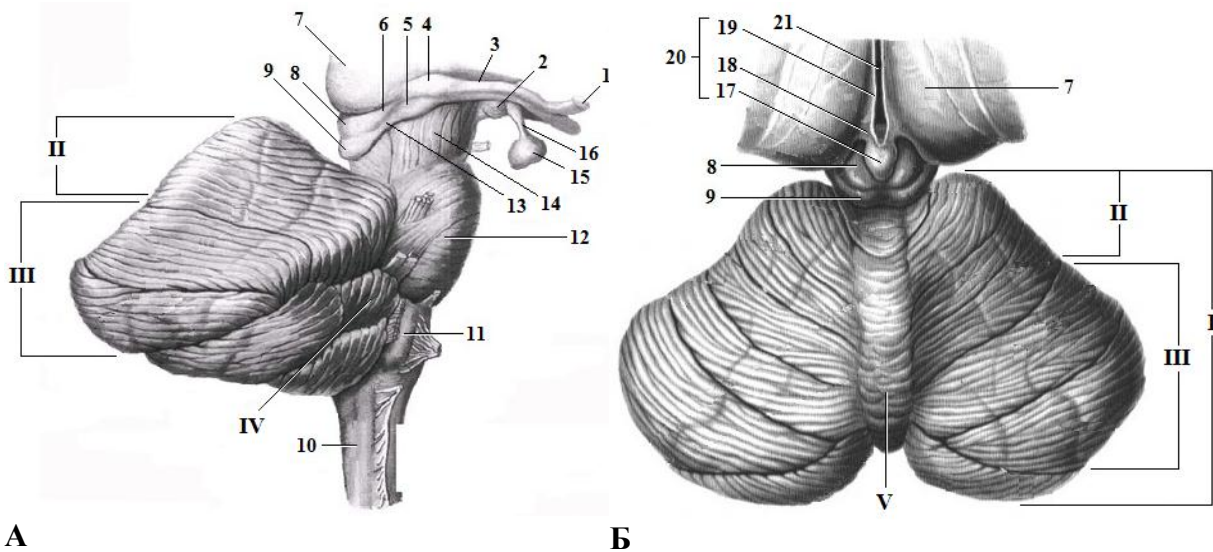


Рис. 7.1. Мозочок, стовбур мозку, проміжний мозок. А – вигляд збоку; Б – вигляд згори. Римськими цифрами позначено структури мозочка, арабськими – прилеглі структури мозку.

I –	9.
II –	10.
III –	11.
IV –	12.
V	13.
1.	14.
2.	15.
3.	16.
4.	17.
5.	18.
6.	19.
7.	20.
8.	21.

Завдання 7.1: зробіть підписи до рисунку 7.1.



Блок-схема 9.1. Структура кінцевого мозку

Питання для підготовки до модульної контрольної роботи (теми 1-3)

№	Питання	Відповідь
1	Нейронну доктрину було сформульовано:	
2	У 1906 році Нобелівську премію в галузі медицини і фізіології за роботи по вивченню структури нервової системи отримав:	
3	Великі пірамідні нейрони V шару кори великих півкуль було вперше описано співробітником Київського університету:	
4	Органела, яка сформована сукупністю пласких мембранних цистерн, розташованих у тілі нейрона, називається:	
5	Аксонна терміналь нейрона може містити такі органели:	
6	Характерною особливістю будови, що відрізняє нейрони від клітин інших типів, є:	
7	Що є характеристикою уніполярних нейронів?	
8	Що є характеристикою біполярних нейронів?	
9	Що є характеристикою псевдоуніполярних нейронів?	
10	Що є характеристикою мультиполярних нейронів?	
11	Довгий мієлінізований відросток нейрона називається:	
12	Основним типом нейронів головного мозку людини є:	
13	Мотонейрони спинного мозку за кількістю відростків є:	
14	Білок, який забезпечує щільний контакт двох клітин у електричному синапсі, називається:	
15	Білок, який вбудований у постсинаптичну мембрану хімічного синапса, і є необхідним для міжклітинної передачі збудження, називається:	
16	Мембранні пухирці з хімічною речовиною-медіатором розташовані:	
17	Спільною характеристикою будови хімічних і електричних синапсів є:	

Рекомендована література

Основні джерела

1. Фізіологія центральної нервової системи : підручник / М.Ю.Макарчук, Т.В.Куценко. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 335 с.
2. Kahle W., Frotscher M. Color atlas of human anatomy, Vol. 3: Nervous system and sensory organs – Stuttgart, New York : Thieme, 2003 – 422 p.
3. Чернокульський С. Т. Анатомія центральної нервової системи. Навчально-методичний посібник з анатомії людини – К. : Книга плюс, 2010 - 160 с.
4. Козлов В. И., Цехмистренко Т. А. Анатомия нервной системы / Учебное пособие для студентов - М. : Мир, 2008 - 208 с.
5. Ковешніков В.Г., Сікора В.З., Пикалюк В.С. та ін. Нервова система. Органи чуття: навч. посіб. / За заг. ред. В.З. Сікори. - Суми : СумДУ, 2010. - 110 с.
6. Воронова Н. В., Климова Н. М., Менджерицкий А. М. Анатомия центральной нервной системы: учебное пособие – - М. : Аспект-Пресс,–2005 128 с.
7. Жуков В. В., Пономарева Е. В. Анатомия нервной системы: учебное пособие - Калининград: Калининградский ун-т, 1998 - 68 с.

Додаткові джерела

8. Міжнародна анатомічна номенклатура / за редакцією І.І.Бобрика, В.Г.Ковешнікова. Київ : Здоров'я, 2001. 327с.
9. Савельев С. В. Происхождение мозга - М. : Веди, 2005 - 268 с.
10. Анатомия человека. В 2-х томах. Т.2 / Авт. М. Р. Сапин, В. Я. Бочаров, Д. Б. Никитюк и др. - М. : Медицина, 2001 - С. 338-572.
11. Беритов И. С. Структура и функции коры большого мозга - М. : Наука, 1969 - С.7-21.
12. Александров Ю.И., Анохин К.В., Безденежных Б.Н. и др. НЕЙРОН. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование: Фундаментальное руководство - Тюмень, 2008 - С. 12-27.
13. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека: Учеб.: в 3 т. - М. : Медицина, 1978-1981.

При підготовці ілюстрацій використовувалися

1. Cunningham's Textbook of Anatomy – New York : William Wood and Co., 1913.
2. Gray H. Anatomy: Anatomy Descriptive and Applied - New York : Lea & Febiger, 1913.
3. Аносов І.П., Хоматов В.Х. Анатомія людини у схемах: навч.наоч.посіб. - Вища школа, 2002 – 191 с.
4. <http://etc.usf.edu/clipart>.
5. <http://dic.academic.ru>.